

使用说明书

氧化锆氧变换器
通信功能（MODBUS）

型号：ZKM

富士电机系统株式会社／富士电机系统(上海)有限公司

INZ-TN5A0506-C

－ 目录 －

1. 关于通信功能

1.1 概述

・本装置具有通过 RS-232C 及 RS-485 接口进行通信的功能，能够与上位计算机等进行双向数据传输。

・通信系统由主机和从机构成。
使用 RS-485 接口时，1 台主机（上位计算机、可编程控制器、图示面板等）最多可以连接 31 台从机（本装置）。
使用 RS-232C 接口时，1 台主机只可以连接 1 台从机（本装置）。

・由于每次可以通信的从机仅限 1 台，所以主机要通过设定至各从机的“站号”确定通信对象。

・为了主机和从机之间进行通信，接收、发送数据的格式必须相同。本装置根据 MODBUS 通信协议确定了通信数据的格式。

2. 规格

2.1 通信规格

① RS-232C 接口

项目	规格	
电气规格	符合 EIA RS-232C 标准	
通信方式	2 线式　半双工	
同步方式	起止式同步	
连接状态	1：1	
最多连接装置数	1 台	
传输速率	38400 bps	
数据格式	数据长度	8 位
	停止位	1 位
	奇偶校验	无
	X 流程控制	无
传输代码	HEX 值（MODBUS RTU 模式）	
错误校验	CRC-16	
隔离	通信部位与其它部位为非隔离	

② RS-485 接口

项目	规格	
电气规格	符合 EIA RS-485 标准	
通信方式	2 线式　半双工	
同步方式	起止式同步	
连接状态	1：N	
最多连接装置数	31 台	
通信距离	最长 500m（最长）	
通信速率	38400 bps	
数据格式	数据长度	8 位
	停止位	1 位
	奇偶校验	无
	X 流程控制	无
传输代码	HEX 值（MODBUS RTU 模式）	
错误校验	CRC-16	
隔离	与内部回路为隔离 信号线与接地之间为功能隔离	

3. 连接

⚠ **警告**

为了防止触电及故障，在所有配线连接完成之前，请勿通电。

3.1 跨接器的设定

按照通信类型，请切换跨接器。

通信类型	JP1	JP2	JP5
RS232C	3－5 4－6	3－5 4－6	2－3
RS485	1－3 2－4	1－3 2－4	1－2

3.2 端子配置（TM2）

① RS-232C 接口

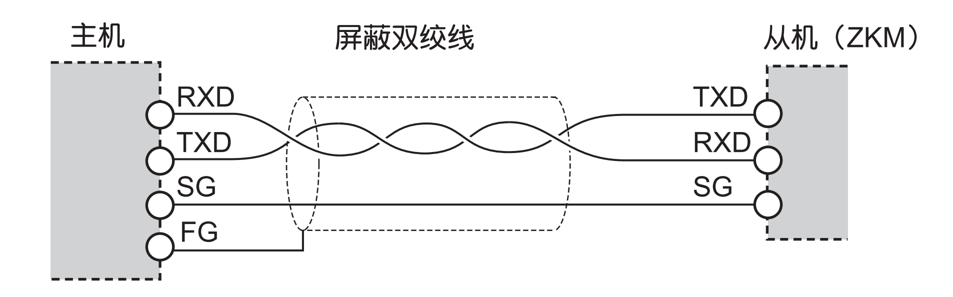
端子号	信号名称	引脚连接图
1	Transmit Data （TXD）	1 2 3
2	Recive Data （RXD）	
3	信号接地	

② RS-485 接口

端子号	信号名称	引脚连接图
1	RTxD+	1 2 3
2	RTxD–	
3	信号接地	

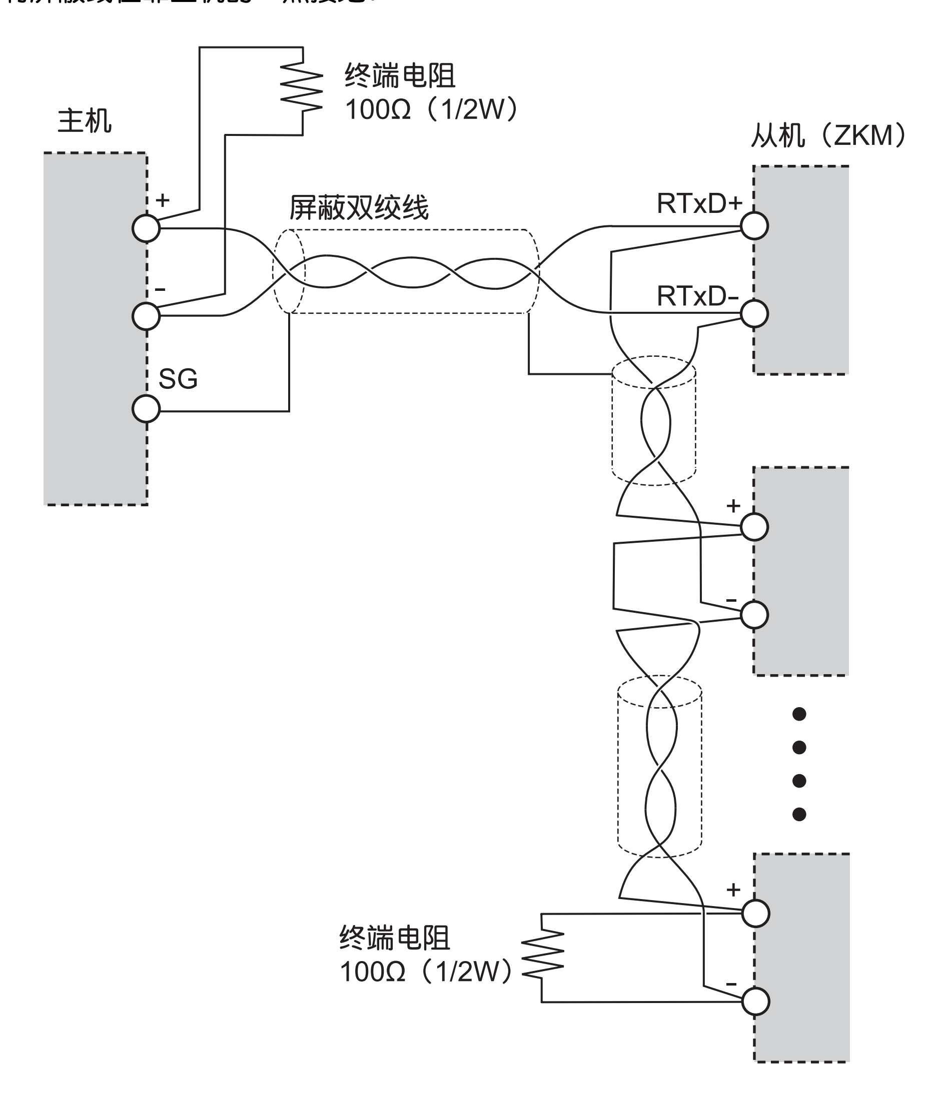
3.3 连接

① RS-232C 接口



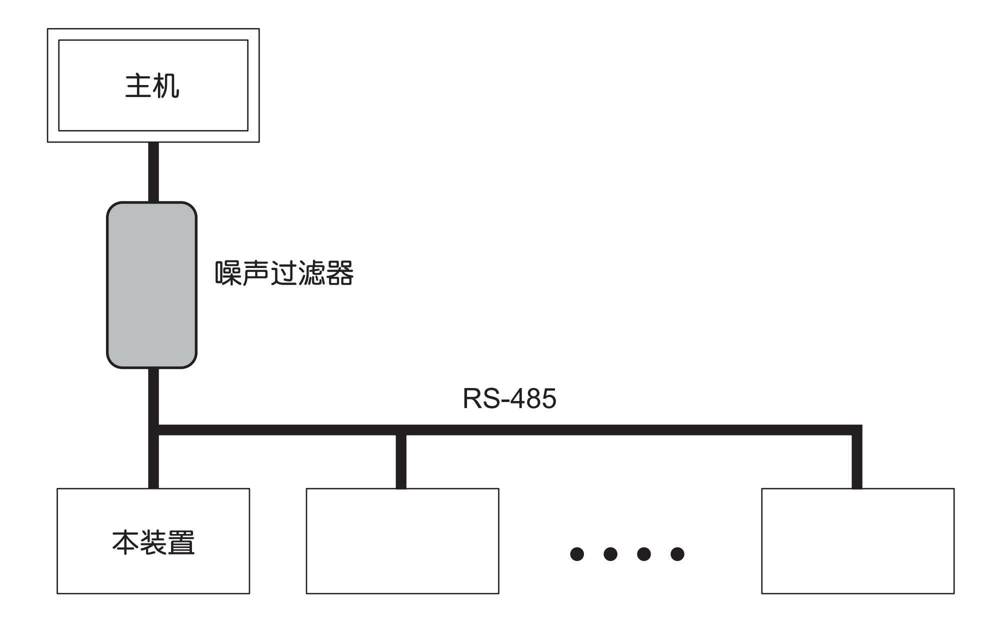
② RS-485 接口

- 请使用屏蔽双绞线连接。
  （我们推荐的电线为：KPEV-SB（古河电工制造））
- 电缆最大长度为 500m。在 1 线路上可以连接 1 台主机和最多 31 台从机（本装置）。
- 请将终端电阻 100Ω（1/2W 以上）接在线路两端。
- 请将屏蔽线在靠主机的一点接地。



- 并不一定要连接 SG，但是连接 SG 可以减少因噪声引起的通信错误。

・在对本装置施加的噪声等级超过 500V 的环境下使用本装置时，我们建议您在靠主机的线路上使用噪声过滤器（如下图）。
［噪声过滤器］（推荐产品）：ZRAC2203-11（TDK 制造）



・通信期间如果 EMC 发生问题，请在通信电缆上装上铁氧体芯，用来降噪。
铁氧体芯（推荐产品）：ZCAT 系列（TDK 制造）
MSFC 系列（森宫电机制造）

4.　通信条件设定

为了主机与本装置之间能够正常通信，需要进行下列设定：

・主机与本装置的所有通信条件应设定为同一条件。

・连接在同一线路上的所有本装置需设定各不相同的“站号”。（请确保没有相同站号的装置）

4.1　设定项目

下表为设定项目。请通过正面的操作键进行设定。

项目	出厂值	设定范围	备注
通信速度	38400bps	固定（不能变更）	请将主机及所有站号的从机设定为同一条件。
数据长度	8 位	固定（不能变更）	
停止位	1 位	固定（不能变更）	
奇偶校验设定	无	固定（不能变更）	
站号	1	0～31 （0：停止通信功能）	请对各从机设定各不相同的站号。

4.2　设定操作

请在参数设定画面上进行站号设定。（参见使用说明书）

5. MODBUS 通信协议

5.1 概述

基于 MODBUS 通信协议的通信系统，通常采用“从主机开始通信，从机分别应答”的形式。

传输的顺序如下：

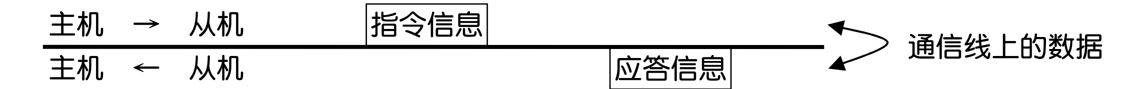
1）主机向从机发送指令信息。

2）子机确认接收的信息中的站号是否与本站的站号相同。

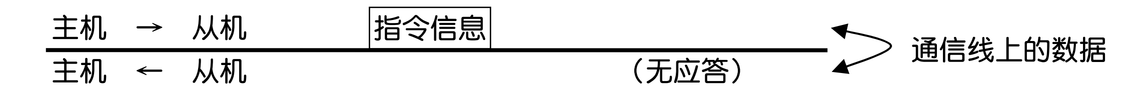
3）如果一致，则执行指令，并返回应答信息。

4）如果不一致，则丢弃接收的指令信息，等待下一个指令信息。

(a) 指令信息中的的站号与本站的站号相同时，



(b) 指令信息中的站号与本站的站号不同时，



主机通过在指令信息中指定从机的某一个站号，可以与连接在同一线路上的多台从机分别进行通信。

5.2 信息的结构

指令信息及应答信息由站号、功能代码、数据区以及错误校验代码 4 个部分构成，并按此顺序发送。

站号（1 字节）
功能代码（1 字节）
数据区（2～133 字节）
错误校验代码（CRC-16）（2 字节）

图 5－1 信息的结构

下面就是各部分的介绍：

(1) 站号

这是从机的指定编号。仅可由在分析仪参数设定画面上设定为相同“站号”的从机来执行指令。

(2) 功能代码

这是让从机执行的功能的代码。

详细内容请参见 5.4 节。

(3) 数据区

这是执行功能代码所需的数据。数据的结构根据功能代码而不同。详细内容请参见第 6 章。

线圈号和寄存器号配置到本装置内部的各个数据。请指定线圈号和寄存器号来执行该数据的通信。

相对地址 ＝（线圈号 或 寄存器号 的低4位）－1

例如，由某功能代码指定的寄存器号为 40003 时，

相对地址 ＝ （40003 的低 4 位）－ 1

＝ 0002

在信息上使用此地址。

(4) 错误校验代码

这是检测信号传输过程中出现的信息错误（位的变化）所需的代码。

MODBUS 通信协议（RTU 模式）使用 CRC－16（Cycric Redundancy Cheek：循环冗余校验）。

CRC计算方法请参见 5.5 节。

5.3　从机的应答

(1)　正常时的应答

从机生成与各信息对应的应答信息，并回复。此时的信息结构与 5.2 节所解释的相同。

数据区的内容根据功能代码而不同。详细内容请参见第 6 章。

(2)　异常时的应答

指令信息的内容中出现传输错误之外的差错（指定了不存在的功能代码等）时，从机不执行此指令，并生成错误应答信息。

错误应答信息的结构如 图 5－2 所示，功能代码为指令信息的功能代码加上 80_H的数值。

错误代码如 表 5－1 所示。

站号（1 字节）
功能代码 ＋80_H（1 字节）
错误代码（1 字节）
错误校验代码（CRC-16）（2 字节）

图 5－2　错误应答信息

表 5－1　错误代码

错误代码	内容	说明
01H	功能代码出错	指定了不存在的功能代码。 请确认功能代码。
02H	线圈、寄存器的地址出错	指定了该功能代码无法使用的线圈号、寄存器的相对地址。
03H	线圈、寄存器的个数错误	由于指定的个数过多，指定了不存在的线圈号、寄存器号。

(3)　无应答

从机在下列情况下，从机不执行指令信息，也不做应答。

・指令信息中指定的站号与给从机设定的站号不一致时

・错误校验代码不一致时，或检测出传输错误（奇偶校验错误等）时。

・结构信息的数据间隔（空白状态）超过 24 位时间时。（请参见 5.6　传送控制步骤）

5.4 功能代码

MODBUS 通信协议中，根据功能代码分配寄存器号，各功能代码只对特定的寄存器号起作用。其对应情况如表 5－2、按功能分类的信息字长如表 5－3 所示。

表 5－2　功能代码和目标地址的对应情况

功能代码			↔	寄存器号	
No.	功能	目标		号码	内容
03_H	读取（连续）	保持寄存器		4xxxx	读取/写入　字数据
04_H	读取（连续）	输入寄存器		3xxxx	读取　字数据
06_H	写入	保持寄存器		4xxxx	读取/写入　字数据
10_H	写入（连续）	保持寄存器		4xxxx	读取/写入　字数据

表 5－3　功能代码和信息字长

［单位：字节］

功能代码	内容	可指定数据数	指令信息		应答信息	
			最小	最大	最小	最大
03_H	读取字数据	64 个字	8	8	7	133
04_H	读取字数据（只读）	64 个字	8	8	7	133
06_H	写入字数据	1 个字	8	8	8	8
10_H	写入连续字数据	64 个字	11	137	8	8

5.5 错误校验代码（CRC-16）的计算

CRC-16 为 2 字节（16 位）的错误校验代码。计算范围为从信息的开头（站号）至数据区的最末尾。

从机计算接收信息的 CRC 后，如果与接收的 CRC 代码不一致，则不做应答。

CRC-16 的计算步骤如下所示：

① 将 16 位寄存器置位 $FFFF_H$。（CRC 寄存器）

② 将发送信息的头 1 个字节（8 位）和 CRC 寄存器进行“异或”（XOR），并将结果输入至 CRC 寄存器中。

③ 将 CRC 寄存器的内容向右移 1 位。向 MSB 填补 0。

④ 如果移位前的 LSD 为 0 时，则不做任何动作。
如果移位前的 LSB 为 1 时，则与 A001H 进行 XOR，并将结果输入至 CRC 寄存器。

⑤ 重复步骤③、④8 次。（移动 8 位）

⑥ 对于发送信息的下一个字节，也同样执行②～⑤的步骤。
同样地依次处理发送信息的每个字节。

⑦ 发送信息的最后 1 个字节（除错误代码以外的最后的数据）处理结束时的 CRC 寄存器的值为 CRC 代码。

⑧ 将此 CRC 值按低 8 位、高 8 位的顺序存储到发送信息的错误校验代码中。

发送信息（例）

01_H
06_H
00_H
05_H
03_H
$E8_H$
99_H
75_H

按顺序计算此间的数据，算出 CRC。
此时 CRC＝$75\ 99_H$

将调换了 CRC 高位和低位的错误校验代码加入信息中。

CRC-16 的计算流程如下页的 图 5－3 所示。

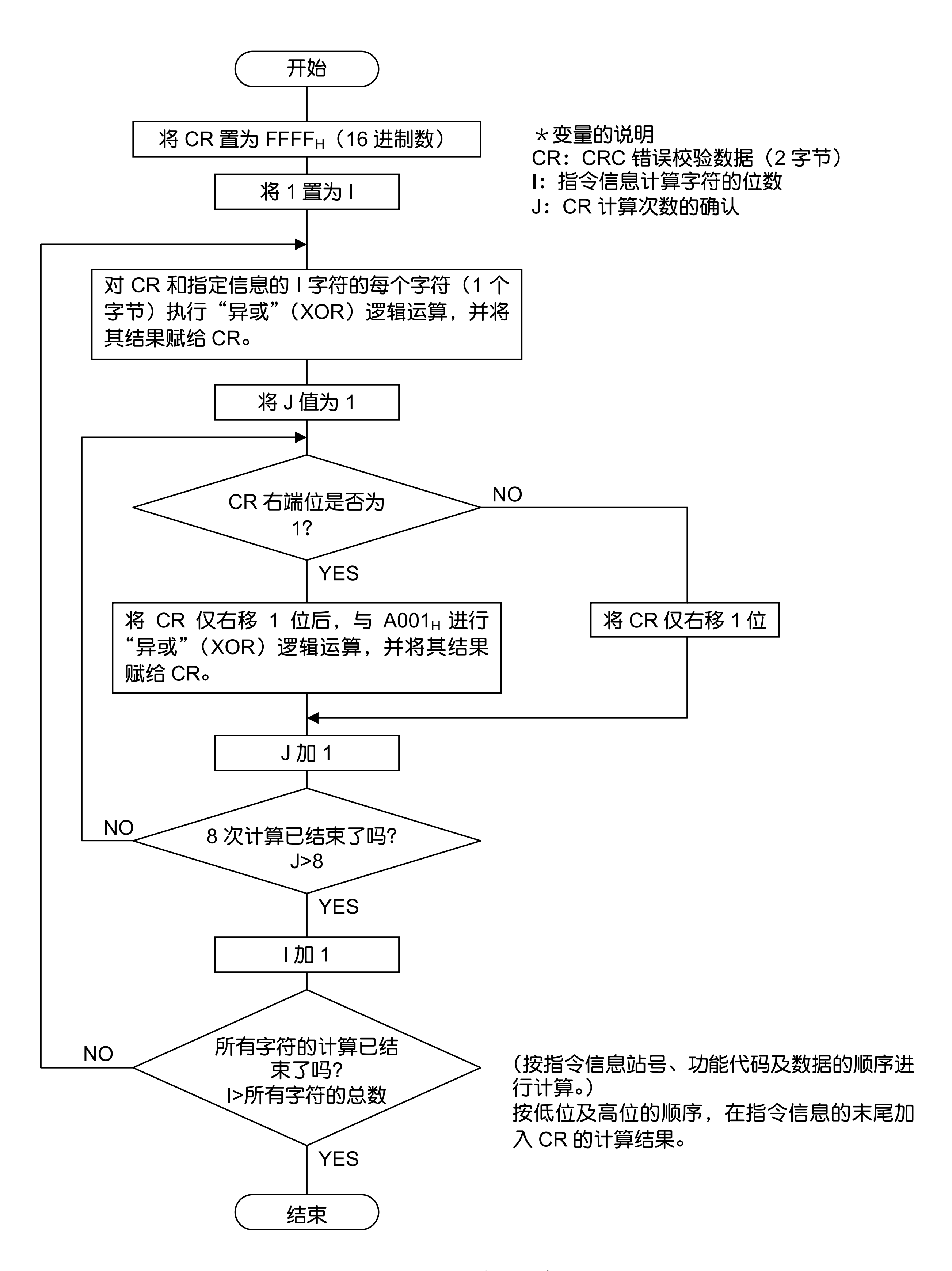


图 5－3　CRC-16 的计算流程图

5.6　传送控制步骤

(1)　主机的通信方法

主机应遵守以下项目进行通信：

（1-1）在发送指令信息之前，设置 48 位时间以上的空白状态。

（1-2）1 个指令信息的各字节的发送间隔应小于 24 位时间。

（1-3）指令信息发送后，在 24 位时间以内进入接收待机状态。

（1-4）接收到应答信息后，设置 48 位时间以上的空白状态，然后再发送下一个指令信息。[与（1-1）意思相同]

（1-5）为了安全，应建立确认应答信息后，发现无应答或出现错误时，至少重试 3 次的结构。

注释）上述的定义为最低需求值。为了安全，建议在编写主机的程序时留 2～3 倍的余量。具体推荐按如下编程：

38400bps 时，空白状态（1-1）为 5ms 以上、字节间隔（1-2）、从发送到接收的转换（1-3）为 1ms 以内。

(2) 说明

1）帧检测

本通信系统在线路上有下列 2 种状态。

(a) 空白状态（线路上无数据的状态）

(b) 通信状态（线路上有数据在传输的状态）

连接在线路上的设备最初处于接收状态，监视线路。当线路上出现 24 位时间以上的空白状态时，检测到上 1 帧结束，在下 1 个 24 位时间以内，进入接收待机状态。线路上一旦出现数据，就开始接收，再次检测到 24 位时间以上的空白状态时，检测到该帧的结束。即从最初的 24 位时间以上的空白状态到下一次出现 24 位时间以上的空白状态为止，线路上出现的数据作为 1 帧（汇集的数据块）接收下来。

因此，1 帧（指令信息）需要遵守下列规则发送。

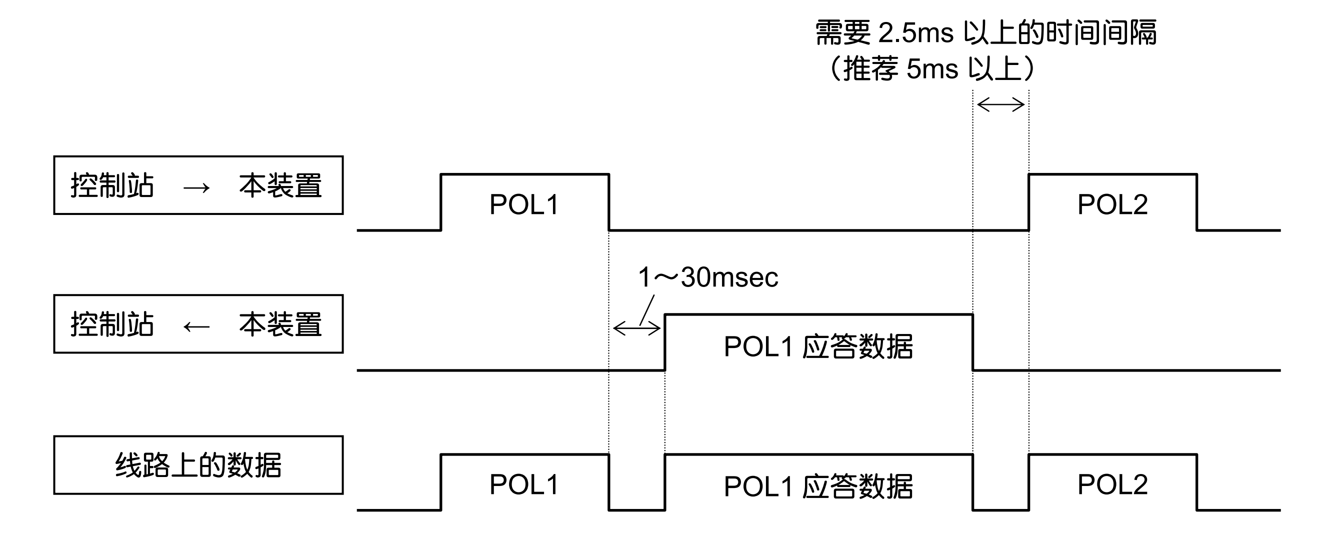
（1-1）指令信息发送之前，设置 48 位时间以上的空白状态。

（1-2）1 个指令信息的各字节的发送间隔，应在 24 位时间以内。

2）从机应答

从机在检测到帧（检测到 24 位时间以上空白状态）后，将该帧作为指令信息进行处理。指令信息针对本站时，须返回应答信息，该处理时间约 1～30ms。（该时间随指令信息的内容而变化。）因此，主机发送指令信息后，须遵守以下规则：

（1-3）指令信息发送后，在 24 位时间以内进入接收待机状态。



6.　信息的详细内容

6.1　读取字数据［功能代码：03_H］

功能代码	1 个信息可以读取的最大字数	相对地址	寄存器号	内容
03_H	64 个字	0000～0081	40001～40082	设定数据

(1)　信息的结构

指令信息的结构（字节）

站号		
功能代码		
读取开始编号（相对地址）	高位	
	低位	
读取字数	高位	1～60
	低位	
CRC 数据	低位	
	高位	

应答信息的结构（字节）

站号		
功能代码		
读取字节数		读取字数×2
第一个字数据内容	高位	
	低位	
下一个字数据内容	高位	
	低位	
～	～	
最后的字数据内容	高位	
	低位	
CRC 数据	低位	
	高位	

读取字数据的排列

MSB　　　　　　　　　　　　LSB
第一个字数据内容的高位字节
第一个字数据内容的低位字节
下一个字数据内容的高位字节
下一个字数据内容的低位字节
～
最后的字数据内容的高位字节
最后的字数据内容的低位字节

(2)　功能说明

从开始读取的编号起，按读取字数读取连续的字数据。从机按高位字节、低位字节的顺序发送读取字数据。

6.2 读取只读字数据［功能代码：04_H］

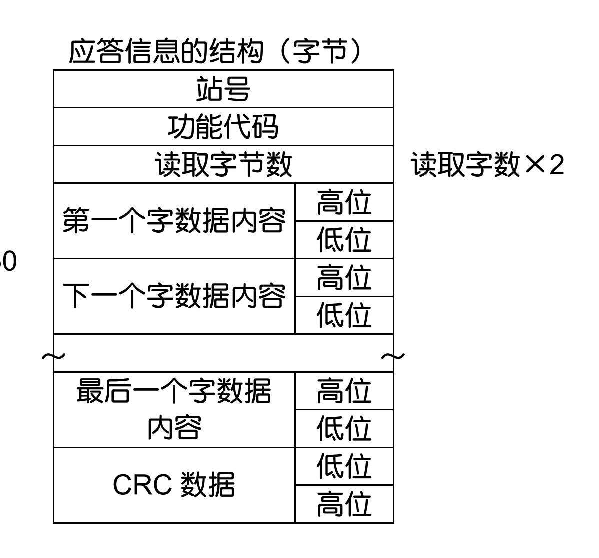
功能代码	1 个信息可以读取的最大字数	相对地址	寄存器号	内容
04_H	64 个字	0000～0081	30001～30079	内部数据
		1000～1049	31001～31044	错误履历数据
		2000～2049	32001～32044	警报履历数据
		3000～3049	33001～33044	操作履历数据

(1) 信息的结构



指令信息的结构（字节）

站号		
功能代码		
读取开始编号（相对地址）	高位	
	低位	
读取字数	高位	1～60
	低位	
CRC 数据	低位	
	高位	



应答信息的结构（字节）

站号		
功能代码		
读取字节数		读取字数×2
第一个字数据内容	高位	
	低位	
下一个字数据内容	高位	
	低位	
～	～	
最后一个字数据内容	高位	
	低位	
CRC 数据	低位	
	高位	

读取字数据的排列

MSB　　　　LSB

第一个字数据内容的高位字节
第一个字数据内容的低位字节
下一个字数据内容的高位字节
下一个字数据内容的低位字节
～
最后的字数据内容的高位字节
最后的字数据内容的低位字节

(2) 功能说明

从开始读取的编号起，按读取字数读取连续的字数据。从机按高位字节、低位字节的顺序发送读取字数据。

6.3 写入字（1 个字）数据［功能代码：06_H］

功能代码	1 个信息可以读取的最大字数	相对地址	寄存器号	内容
06_H	1 个字	0000～0081	40001～40082	设定数据

(1) 信息的结构

指令信息的结构（字节）

站号	
功能代码	
写入指定编号（相对地址）	高位
	低位
写入字数据	高位
	低位
CRC 数据	低位
	高位

应答信息的结构（字节）

站号	
功能代码	
写入指定编号（相对地址）	高位
	低位
写入字数据	高位
	低位
CRC 数据	低位
	高位

(2) 功能说明

将指定的数据写入到写入指定编号的字数据中。主机按高位字节、低位字节的顺序传输写入数据。

6.4　写入连续字数据［功能代码：10_H］

功能代码	1 个信息可以读取的最大字数	相对地址	寄存器号	内容
10_H	64 个字	0000～0081	40001～40082	设定数据

(1)　信息的结构

指令信息的结构（字节）

站号		
功能代码		
写入开始编号（相对地址）	高位	
	低位	
写入字数	高位	1～60
	低位	
写入字节数		写入字数×2
第一个写入字数据	高位	
	低位	
下一个写入字数据	高位	
	低位	
～		
最后的写入字数据	高位	
	低位	
CRC 数据	低位	
	高位	

应答信息的结构（字节）

站号	
功能代码	
写入开始编号（相对地址）	高位
	低位
写入字数	高位
	低位
CRC 数据	低位
	高位

写入字数据的排列

MSB　LSB

第一个字数据内容的高位字节
第一个字数据内容的低位字节
下一个字数据内容的高位字节
下一个字数据内容的低位字节
～
最后的字数据内容的高位字节
最后的字数据内容的低位字节

(2)　功能说明

从开始写入的编号起，按写入字数写入连续的字数据。主机按高位字节、低位字节的顺序发送写入字数据。

7. 地址映射表和数据格式

7.1 数据格式

7.1.1 传输数据格式

本装置所使用的 MODBUS 传输协议为 RTU（Remote Terminal Unit）模式。传输的数据为“数值”，并不是 ASCII 码。

7.1.2 小数点位置及测量单位的设定方法

校对浓度设定值、警报的上下限值、测量浓度值、范围值的数据，在传输的数据上不附加小数点及测量单位。

为了算出正确的值，请对各数据的小数点位置进行设定。详细内容请参见各数据的“读取/写入数据”项目内容。

7.1.3 测量数据超过范围时的操作

即使测量数据超出范围，画面显示为“— — — —”，但装置仍然会发送当前的测量值。

7.2　地址映射表

字数据［读取 / 写入］：功能代码［03_H、06_H、10_H］

相对地址	寄存器号	数据类型	存储内容	读取/写入数据	默认值
0	40001	字	单位【高位】	0：vol%	0
			范围的小数点位置【低位】	0：「0.000」 1：「00.00」	1
1	40002	字	范围	0～9999 （小数点位置为“00.00”时 0200～5000、“0.000”时 2000～9999）	2500
2	40003	字	单位【高位】	0：vol%	0
			范围的小数点位置【低位】	0：「0.000」 1：「00.00」	1
3	40004	字	范围	0～9999 （小数点位置为“00.00”时 0200～5000、“0.000”时 2000～9999）	2500
4	40005	字	最大值/最小值计算时间［小时］	0～240	24
5	40006	字	设定标志	第 2 位：禁止所有校对 （0：允许 1 禁止）	0
6	40007	字	自动校对开始时间的年【高位】	00～99	99
			自动校对开始时间的月【低位】	1～12	1
7	40008	字	自动校对开始时间的日【高位】	1～31	1
			自动校对开始时间的点【低位】	0～23	0
8	40009	字	自动校对开始时间的分【高位】	0～59	0
			未使用	0	0
9	40010	字	自动校对周期时间（天）【高位】	0～99	7
			自动校对周期时间（小时）【低位】	0～99	0
10	40011	双字	校对满量程气体浓度【高位】（范围 1）	00010～50000 （1digit　= 0.001 vol%）	206000
11	40012		校对满量程气体浓度【低位】（范围 1）		
12	40013	双字	校对 0 量程气体浓度【高位】（范围 1）	00010～25000 （1digit　= 0.001 vol%）	20000
13	40014		校对 0 量程气体浓度【低位】（范围 1）		
14	40015	双字	校对满量程气体浓度【高位】（范围 2）	00010～50000 （1digit　= 0.001 vol%）	206000
15	40016		校对满量程气体浓度【低位】（范围 2）		
16	40017	双字	校对 0 量程气体浓度【高位】（范围 2）	00010～25000 （1digit　= 0.001 vol%）	20000
17	40018		校对 0 量程气体浓度【低位】（范围 2）		
18	40019	字	自动吹净开始时间的年【高位】	00～99	99
			自动吹净开始时间的月【低位】	1～12	1
19	40020	字	自动吹净开始时间的日【高位】	1～31	1
			自动吹净开始时间的点【低位】	0～23	0
20	40021	字	自动吹净开始时间的分【高位】	0～59	0
			未使用	0	0

相对地址	寄存器号	数据类型	存储内容	读取/写入数据	默认值
21	40022	字	自动吹净周期时间（小时）【高位】	0～99	24
			自动吹净周期时间（分）【低位】	0～99	0
22	40023	字	吹净时间［秒］	0～999	30
23	40024	字	校对时的传感器诊断执行标志【高位】	1：有效 0：无效	0
			校对时的传感器复活处理执行标志【低位】	1：有效 0：无效	0
24	40025	字	传感器复活类型	0：施加 AC	0
25	40026	字	未使用	0	0
			未使用	0	0
26	40027	字	数字输入 1 设定值	0：未使用 1：吹净 2：加热器停止 3：校对禁止 4：远程校对 5：远程 AO 固定 6：最大・最小计算复位 7：范围切换	0
			数字输入 2 设定值	与数字输入 1 设定值相同	0
27	40028	字	数字输入 3 设定值	与数字输入 1 设定值相同	0
			未使用	0	0
28	40029	字	警报接点输出设定值	0：未使用 1：上限警报 2：下限警报 3：上上限警报 4：下下限警报 5：上下限警报 6：上上下下限警报	0
29	40030	字	加热器温度错误条件［℃］【高位】	0～100	70
			加热器温度错误条件滞后宽度［%］【低位】	0～20	1
30	40031	双字	O_2 浓度警报上限值［vol%］【高位】（范围 1）	1～550000 （1digit = 0.0001 vol%）	550000
31	40032		O_2 浓度警报上限值［vol%］【低位】（范围 1）		
32	40033	双字	O_2 浓度警报下限值［vol%］【高位】（范围 1）	1～550000 （1digit = 0.0001 vol%）	500000
33	40034		O_2 浓度警报下限值［vol%］【低位】（范围 1）		
34	40035	双字	O_2 浓度警报上上限值［vol%］【高位】（范围 1）	1～550000 （1digit = 0.0001 vol%）	200
35	40036		O_2 浓度警报上上限值［vol%］【低位】（范围 1）		
36	40037	双字	O_2 浓度警报下下限值［vol%］【高位】（范围 1）	1～550000 （1digit = 0.0001 vol%）	100
37	40038		O_2 浓度警报下下限值［vol%］【低位】（范围 1）		

相对地址	寄存器号	数据类型	存储内容	读取/写入数据	默认值
38	40039	字	O_2浓度警报条件滞后宽度［%］（范围 1）	0～20	10
39	40040	双字	O_2浓度警报上限值［vol%］【高位】（范围 2）	1～550000 （1digit = 0.0001 vol%）	550000
40	40041		O_2浓度警报上限值［vol%］【低位】（范围 2）		
41	40042	双字	O_2浓度警报下限值［vol%］【高位】（范围 2）	1～550000 （1digit = 0.0001 vol%）	500000
42	40043		O_2浓度警报下限值［vol%］【低位】（范围 2）		
43	40044	双字	O_2浓度警报上上限值［vol%］【高位】（范围 2）	1～550000 （1digit = 0.0001 vol%）	200
44	40045		O_2浓度警报上上限值［vol%］【低位】（范围 2）		
45	40046	双字	O_2浓度警报下下限值［vol%］【高位】（范围 2）	1～550000 （1digit = 0.0001 vol%）	100
46	40047		O_2浓度警报下下限值［vol%］【低位】（范围 2）		
47	40048	字	O_2浓度警报条件滞后宽度［%］（范围 2）	0～20	10
48	40049	字	AO 固定设定类型【高位】	1：有效, 0：无效	0
			AO 固定选择【低位】	0：0% 1：100% 2：上次计算值 3：用户指定	0
49	40050	字	AO 固定设定值	0～100	0
50	40051	字	测量回复时间［秒］	0～300	10
51	40052	字	工厂设定标志	第 8 位：键盘锁定 （0：无效、1：有效）	0
52	40053	字	LCD 背照光自动熄灯时间［分］	0～99	10
53	40054	字	暖机操作时间监视时间［分］	0～60	45
54	40055	字	移动平均处理时间［秒］	0～60	2
55	40056	字	加热器控制设定（控制温度）	700～900	800
56	40057	字	加热器控制设定（低温温度）	0～300	200
57	40058	字	加热器控制设定（低温温度时间）	0～60	0
58	40059	字	未使用		
59	40060	字	4mA（0V）调整值（模拟输出）	0～65535	5250
60	40061	字	20mA（1V）调整值（模拟输出）	0～65535	27000
61	40062	双字	0 量程系数【高位】（范围 1）	0～4294967295 （1digit = 0.001）	1000
62	40063		0 量程系数【低位】（范围 1）		
63	40064	双字	满量程系数【高位】（范围 1）	0～4294967295	0
64	40065		满量程系数【低位】（范围 1）		
65	40066	双字	0 量程系数【高位】（范围 2）	0～4294967295 （1digit = 0.001）	1000
66	40067		0 量程系数【低位】（范围 2）		
67	40068	双字	满量程系数【高位】（范围 2）	0～4294967295	0
68	40069		满量程系数【低位】（范围 2）		
69	40070	双字	AD1 调整值（Low）【高位】	0～4294967295	7700
70	40071		AD1 调整值（Low）【低位】		
71	40072	双字	AD1 调整值（High）【高位】	0～4294967295	25000

相对地址	寄存器号	数据类型	存储内容	读取/写入数据	默认值
72	40073		AD1 调整值（High）【低位】		
73	40074	双字	AD2 调整值（Low）【高位】	0～4294967295	2000
74	40075		AD2 调整值（Low）【低位】		
75	40076	双字	AD2 调整值（High）【高位】	0～4294967295	32000
76	40077		AD2 调整值（High）【低位】		
77	40078	双字	AD3 调整值（Low）【高位】	0～4294967295	2000
78	40079		AD3 调整值（Low）【低位】		
79	40080	双字	AD3 调整值（High）【高位】	0～4294967295	32000
80	40081		AD3 调整值（High）【低位】		
81	40082	双字	AD4 调整值（Low）【高位】	0～4294967295	2000
82	40083		AD4 调整值（Low）【低位】		
83	40084	双字	AD4 调整值（High）【高位】	0～4294967295	32000
84	40085		AD4 调整值（High）【低位】		
85	40086	字	辉度值	0～65535	150
86	40087	字	接点的 AB 设定【高位】	第 0 位：0 量程气体气瓶阀门接点（DO） 第 1 位：满量程气体气瓶阀门接点（DO） 第 2 位：吹净接点（DO） 第 3 位：保养接点（DO） 第 4 位：异常接点（FAULT）（DO） 第 5 位：警报接点（ALARM）（DO） （0：A、1：B）	0
			接点的 AB 设定【低位】	第 0 位：DI1 接点（DI） 第 1 位：DI2 接点（DI） 第 2 位：DI3 接点（DI） （0：A、1：B）	
87	40088	字	校对等待（白费）时间［秒］	0～60	10
88	40089	字	PID 控制参数：P	0～65535	20
89	40090	字	PID 控制参数：I	0～65535	3000
90	40091	字	PID 控制参数：D	0～65535	600
91	40092	字	AC 电压施加时间（分）	0～65535	20
92	40093	字	未使用		
93	40094	字	未使用		
94	40095	字	传感器诊断阻抗值（Ω）	0～999	
95	40096	字	传感器阻抗	0～65535	
96	40097	字	站号【高位】 【低位】未使用	0～99	
97	40098	字	通信设定	0：RS232C 1：RS485	0
98	40099	字	燃烧效率系数	0～199	70
99	40100	字	稳定判断时间 （秒）	0～600	420
100	40101	字	校对系数决定监视时间 （秒）	0～600	32
101	40102	字	范围标志	0：范围 1 1：范围 2	0
102	40103	字	校对范围 连锁标志	0：范围连锁 1：显示范围	0

只读字数据：功能代码［04_H］

相对地址	寄存器号（H）	数据类型	存储内容	读取数据
0	30001	双字	氧浓度（%）移动平均后【高位】	0～0xFFFFFFFF （1digit = 0.0001 vol%）
1	30002		氧浓度（%）移动平均后【低位】	
2	30003	双字	氧气 mV 换算值【高位】	0～0xFFFFFFFF （1digit = 0.001 mV）
3	30004		氧气 mV 换算值【低位】	
4	30005	字	加热器温度（°C）	0～0xFFFF （1digit = 0.1 °C）
5	30006	字	燃烧效率（%）	0～0xFFFF （1digit = 0.1 %）
6	30007	双字	氧浓度最大值【高位】	0～0xFFFFFFFF （1digit = 0.0001 vol%）
7	30008		氧浓度最大值【低位】	
8	30009	双字	氧浓度最小值【高位】	0～0xFFFFFFFF （1digit = 0.0001 vol%）
9	30010		氧浓度最小值【低位】	
10	30011	字	现在时间的秒【高位】	0～59
			现在时间的分【低位】	0～59
11	30012	字	现在时间的点【高位】	0～23
			现在时间的星期【低位】	1：天、2：一、4：二、8：三、 16：四、32：五、64：六
12	30013	字	现在时间的日【高位】	1～31
			现在时间的月【低位】	1～12
13	30014	字	现在时间的年【高位】	00～99
			未使用	0
14	30015	字	下次的自动校对开始时间的年【高位】	00～99
			下次的自动校对开始时间的月【低位】	1～12
15	30016	字	下次的自动校对开始时间的日【高位】	1～31
			下次的自动校对开始时间的点【低位】	0～23
16	30017	字	下次的自动校对开始时间的分【高位】	0～59
			未使用	0
17	30018	字	下次的自动吹净开始时间的年【高位】	00～99
			下次的自动吹净开始时间的月【低位】	1～12
18	30019	字	下次的自动吹净开始时间的日【高位】	1～31
			下次的自动吹净开始时间的点【低位】	0～23
19	30020	字	下次的自动吹净开始时间的分【高位】	0～59
			未使用	0
20	30021	字	未使用	
21	30022	字	未使用	
22	30023	字	未使用	
23	30024	字	事件变量【高位】	第 0 位：0 量程输入调整 第 1 位：满量程输入调整 第 2 位：温度 0 量程输入调整 第 3 位：温度满量程输入调整 第 4 位：补助 0 量程输入调整 第 5 位：补助满量程输入调整 第 6 位：4mA 调整期间标志 第 7 位：20mA 调整期间标志 （0：无、1：正在执行）

相对地址	寄存器号（H）	数据类型	存储内容	读取数据
23	30024	字	事件变量【低位】	第 0 位：手动满量程校对 第 1 位：自动满量程校对 第 2 位：手动 0 量程校对 第 3 位：自动 0 量程校对 第 4 位：手动一并校对 第 5 位：自动校对开始 第 6 位：自动吹净 第 7 位：手动吹净 （0：无、1：正在执行）
24	30025	字	事件变量【高位】	第 0 位：手动传感器诊断 第 1 位：传感器诊断（校对时） 第 3 位：手动传感器复活 第 4 位：传感器复活（校对时） 第 6 位：施加 AC 第 7 位：传感器高温 （0：无、1：正在执行）
			事件变量【低位】	第 0 位：将校对系数写入 EEPROM 第 1 位：满量程气体气瓶阀门开关 （1：开、0：关） 第 2 位：零点气体气瓶阀门开关 （1：开、0：关） 第 4 位：计算复位 第 5 位：背照光熄灯时间监视标志 第 6 位：键盘锁定状态 第 7 位：校对禁止状态 （0：无、1：正在执行）
25	30026	字	事件变量【高位】	第 0 位：加热器控制 第 1 位：固定信号 第 2 位：暖机操作固定 第 4 位：背照光熄灯用按键输入 第 5 位：传感器复活等待高温 第 6 位：自动吹净开始 第 7 位：手动一并校对开始 （0：无、1：正在执行）
			事件变量【低位】	第 0 位：远程加热器处于 OFF 状态 第 1 位：远程模拟输出处于固定状态 第 2 位：手动 0 量程校对时执行传感器诊断 第 3 位：自动校对时执行传感器诊断 第 4 位：自动校对时执行传感器复活执行数次 第 5 位：低温暖机运行 第 6 位：远程校对 第 7 位：远程吹净 （0：无 1：正在执行）

相对地址	寄存器号（H）	数据类型	存储内容	读取数据
26	30027	字	用于警报控制的变量【高位】	第 0 位：传感器断线 第 1 位：用于温度控制的热电偶线路断线 第 2 位：用于燃烧管理的热电偶线路断线 第 3 位：阻抗设定错误 第 4 位：传感器异常 第 5 位：超出 O_2 范围 （0：正常、1：发生错误）
			用于警报控制的变量【低位】	第 0 位：满量程气体校对稳定化错误 第 1 位：满量程校对错误 第 2 位：0 量程气体校对稳定化错误 第 3 位：0 量程校对错误 第 4 位：校对发生异常 第 6 位：加热器高温设定超时 （0：正常、1：发生错误）
27	30028	字	用于警报控制的变量【高位】	第 0 位：暖机操作错误 第 1 位：加热器温度错误 第 2 位：A/D 饱和错误 第 5 位：O_2 异常 （0：正常、1：发生错误）
			用于警报控制的变量【低位】	第 0 位：O_2 上上限值警报 第 1 位：O_2 上限值警报 第 2 位：O_2 下限值警报 第 3 位：O_2 下下限值警报 第 4 位：警报信息 第 5 位：错误信息 第 7 位：少氧模式 （0：正常、1：发生错误）
28	30029	字	数字接点输入 远程校对开始【高位】	0：未执行远程校对 1：执行远程校对
			数字接点输入 校对禁止【低位】	0：校对有效 1：处于禁止校对状态
29	30030	字	数字接点输入 吹净【高位】	0：未执行远程吹净 1：执行远程吹净
			数字接点输入 计算复位【低位】	0：未执行计算复位 1：执行计算复位
30	30031	字	数字接点输入 （1）状态【高位】	0：数字输入 1 为 ON 1：数字输入 1 为 OFF
			数字接点输入 （2）状态【低位】	0：数字输入 2 为 ON 1：数字输入 2 为 OFF
31	30032	字	数字接点输入 （3）状态【高位】	0：数字输入 3 为 ON 1：数字输入 3 为 OFF
			后备	-
32	30033	双字	AO 的 110%输出值【高位】	0～0xFFFFFFFF
33	30034		AO 的 110%输出值【低位】	
34	30035	双字	AD1（O_2浓度）【高位】	0～0xFFFFFFFF
35	30036		AD1（O_2浓度）【低位】	

相对地址	寄存器号（H）	数据类型	存储内容	读取数据
36	30037	双字	AD2（加热器温度控制）【高位】	0～0xFFFFFFFF
37	30038		AD2（加热器温度控制）【低位】	
38	30039	双字	AD3（燃烧管理）【高位】	0～0xFFFFFFFF
39	30040		AD3（燃烧管理）【低位】	
40	30041	双字	AD4（热电偶环境温度）【高位】	0～0xFFFFFFFF
41	30042		AD4（热电偶环境温度）【低位】	
42	30043	双字	氧浓度（%）mv -> % 变换后【高位】	0～0xFFFFFFFF
43	30044		氧浓度（%）mv -> % 变换后【低位】	（1digit = 0.0001 vol%）
44	30045	字	氧浓度（%）用于模拟输出	0～0xFFFF
45	30046	双字	传感器温度（计数值）【高位】	0～0xFFFFFFFF
46	30047		传感器温度（计数值）【低位】	
47	30048	双字	加热器温度的 mV 换算值【高位】	0～0xFFFFFFFF
48	30049		加热器温度的 mV 换算值【低位】	（1digit = 0.001 mv）
49	30050	双字	加热器温度 mV 的平均值【高位】	0～0xFFFFFFFF
50	30051		加热器温度 mV 的平均值【低位】	（1digit = 0.001 mv）
51	30052	字	加热器温度（°C） （温度补偿后、线性化后）	0～0xFFFF （1digit = 1 °C）
52	30053	双字	补助输入温度的 mV 换算值【高位】	0～0xFFFFFFFF
53	30054		补助输入温度 mV 换算值【低位】	（1digit = 0.001 mv）
54	30055	双字	燃烧管理 mV 的平均值【高位】	0～0xFFFFFFFF
55	30056		燃烧管理 mV 的平均值【低位】	（1digit = 0.001 mv）
56	30057	字	燃烧效率温度	0～0xFFFF （1digit = 0.1 °C）
57	30058	双字	热电偶（RCJ）（AD 值）【高位】	0～0xFFFFFFFF
58	30059		热电偶（RCJ）（AD 值）【低位】	
59	30060	双字	热电偶（RCJ）平均值【高位】	0～0xFFFFFFFF
60	30061		热电偶（RCJ）平均值【低位】	
61	30062	双字	加热器温度输入 0 量程【高位】	0～0xFFFFFFFF
62	30063		加热器温度输入 0 量程【低位】	
63	30064	双字	加热器温度输入满量程【高位】	0～0xFFFFFFFF
64	30065		加热器温度输入满量程【低位】	
65	30066	字	PWM ON 计数器	0～50
66	30067	双字	加热器温度的偏差【高位】	0～0xFFFFFFFF
67	30068		加热器温度的偏差【低位】	（1digit = 0.0001 °C）
68	30069	双字	加热器温度的上次偏差【高位】	0～0xFFFFFFFF
69	30070		加热器温度的上次偏差【低位】	（1digit = 0.0001 °C）
70	30071	双字	加热器温度的上上次偏差【高位】	0～0xFFFFFFFF
71	30072		加热器温度的上上次偏差【低位】	（1digit = 0.0001 °C）
72	30073	双字	操作量（%）【高位】	0～10000
73	30074		操作量（%）【低位】	
74	30075	双字	MAX MIN 计算时间（倒数计时） 【高位】	0～0xFFFFFFFF
75	30076		MAX MIN 算出时间（倒数计时） 【低位】	
76	30077	字	用于阻抗的 EO	0～0xFFFF
77	30078	字	用于阻抗的 EC	0～0xFFFF
78	30079	字	用于阻抗的 偏移	0～0xFFFF

只读字数据：功能代码［04_H］

错误履历信息

相对地址	寄存器号（H）	数据类型	存储内容	读取数据	默认值
1000	31001	字	错误履历数据存储数【高位】	0～12	0
			下一个存储指针【低位】	0～11	0
1001	31002	字	数据存储起始指针（最新）【高位】	0～11	0
			数据存储末尾指针（最旧）【低位】	0～11	0
1002	31003	字	数据存储位置 0 的错误代码【高位】	0～255	0
			数据存储位置 1 的错误代码【低位】	0～255	0
～	～	～	～	～	～
1007	31008	字	数据存储位置 10 的错误代码【高位】	0～255	0
			数据存储位置 11 的错误代码【低位】	0～255	0
1008	31009	字	数据存储位置 0 的错误发生时间的年【高位】	00～99	0
			数据存储位置 0 的错误发生时间的月【低位】	1～12	1
1009	31010	字	数据存储位置 0 的错误发生时间的日【高位】	1～31	1
			数据存储位置 0 的错误发生时间的点【低位】	0～23	0
1010	31011	字	数据存储位置 0 的错误发生时间的分【高位】	0～59	0
			数据存储位置 0 的错误发生时间的秒【低位】	0～99	0
～	～	～	～	～	～
1041	31042	字	数据存储位置 11 的错误发生时间的年【高位】	00～99	0
			数据存储位置 11 的错误发生时间的月【低位】	1～12	1
1042	31043	字	数据存储位置 11 的错误发生时间的日【高位】	1～31	1
			数据存储位置 11 的错误发生时间的点【低位】	0～23	0
1043	31044	字	数据存储位置 11 的错误发生时间的分【高位】	0～59	0
			数据存储位置 11 的错误发生时间的秒【低位】	0～99	0

只读字数据：功能代码［04_H］

警报履历信息

相对地址	寄存器号（H）	数据类型	存储内容	读取数据	默认值
2000	32001	字	警报履历数据存储数【高位】	0～12	0
			下一个存储指针【低位】	0～11	0
2001	32002	字	数据存储起始指针（最新）【高位】	0～11	0
			数据存储末尾指针（最旧）【低位】	0～11	0
2002	32003	字	数据存储位置 0 的错误代码【高位】	0～255	0
			数据存储位置 1 的错误代码【低位】	0～255	0
～	～	～	～	～	～
2007	32008	字	数据存储位置 10 的错误代码【高位】	0～255	0
			数据存储位置 11 的错误代码【低位】	0～255	0
2008	32009	字	数据存储位置 0 的警报发生时间的年【高位】	00～99	0
			数据存储位置 0 的警报发生时间的月【低位】	1～12	1
2009	32010	字	数据存储位置 0 的警报发生时间的日【高位】	1～31	1
			数据存储位置 0 的警报发生时间的点【低位】	0～23	0
2010	32011	字	数据存储位置 0 的警报发生时间的分【高位】	0～59	0
			数据存储位置 0 的警报发生时间的秒【低位】	0～99	0
～	～	～	～	～	～
2041	32042	字	数据存储位置 11 的警报发生时间的年【高位】	00～99	0
			数据存储位置 11 的警报发生时间的月【低位】	1～12	1
2042	32043	字	数据存储位置 11 的警报发生时间的日【高位】	1～31	1
			数据存储位置 11 的警报发生时间的点【低位】	0～23	0
2043	32044	字	数据存储位置 11 的警报发生时间的分【高位】	0～59	0
			数据存储位置 11 的警报发生时间的秒【低位】	0～99	0

只读字数据：功能代码［04_H］

操作履历信息

相对地址	寄存器号（H）	数据类型	存储内容	读取数据	默认值
3000	33001	字	操作履历数据存储数【高位】	0～12	0
			下一个存储指针【低位】	0～11	0
3001	33002	字	数据存储起始指针（最新）【高位】	0～11	0
			数据存储末尾指针（最旧）【低位】	0～11	0
3002	33003	字	数据存储位置 0 的错误代码【高位】	0～255	0
			数据存储位置 1 的错误代码【低位】	0～255	0
～	～	～	～	～	～
3007	33008	字	数据存储位置 10 的错误代码【高位】	0～255	0
			数据存储位置 11 的错误代码【低位】	0～255	0
3008	33009	字	数据存储位置 0 的操作发生时间的年【高位】	00～99	0
			数据存储位置 0 的操作发生时间的月【低位】	1～12	1
3009	33010	字	数据存储位置 0 的操作发生时间的日【高位】	1～31	1
			数据存储位置 0 的操作发生时间的点【低位】	0～23	0
3010	33011	字	数据存储位置 0 的操作发生时间的分【高位】	0～59	0
			数据存储位置 0 的操作发生时间的秒【低位】	0～99	0
～	～	～	～	～	～
3041	33042	字	数据存储位置 11 的操作发生时间的年【高位】	00～99	0
			数据存储位置 11 的操作发生时间的月【低位】	1～12	1
3042	33043	字	数据存储位置 11 的操作发生时间的日【高位】	1～31	1
			数据存储位置 11 的操作发生时间的点【低位】	0～23	0
3043	33044	字	数据存储位置 11 的操作发生时间的分【高位】	0～59	0
			数据存储位置 11 的操作发生时间的秒【低位】	0～99	0



★ 说明书意见表 ★

尊敬的顾客

您好，如您对本说明书有宝贵的建议、要求及其它留意到的事项，或发现本书存在难以理解的内容等时，请具体地记在本页中交给本公司的销售人员。

使用说明书号	INZ-TN5A0506-C
使用说明书名称	氧化锆氧变换器通信功能（MODBUS） 使用说明书

提交日期		年 月 日
提交人	公司名称	
	部 门	
	姓 名	

页	行	内容
		请在建议、要求、内容难以理解（内容上有错误、解释不够、用词没有统一性、有错别字、其它）……………中选一项并画圈“○”

富士电机填写栏	负责人		受理	年 月 日	受理编号	

⚠ **安全注意事项**

*使用本产品目录中的产品时，请务必事先仔细阅读使用说明书。

富士电机系统株式会社

〒141-0032日本东京都品川区大崎一丁目11番2号(Gate City Ohsaki, East Tower)
http://www.fesys.co.jp
仪表主页 http://www.fic-net.jp

富士电机系统(上海)有限公司

上海市徐汇区肇嘉浜路789号均瑶国际广场29楼B3-C2室
Tel：+86-21-5496-2211(总机)　　Fax：+86-21-6417-6672
邮编：200032
http://www.fics.com.cn

咨询事宜，请与下述或左侧的公司事务所联系。

Printed in China